

LIGHT SOURCE DEVICE

Veröffentlichungsnummer JP8327826 (A)

Veröffentlichungsdatum: 1996-12-13

Erfinder: TOYODA MAKOTO; BABA TSUNEO; KUBOTA TSUTOMU

Anmelder: MORITETSUKUSU KK

Klassifikation:

- **Internationale:** **G02B6/00; F21V8/00; G02B23/24; G02B23/26; G02B6/00; F21V8/00; G02B23/24; G02B23/26;** (IPC1-7): G02B6/00; F21V8/00; G02B23/24; G02B23/26

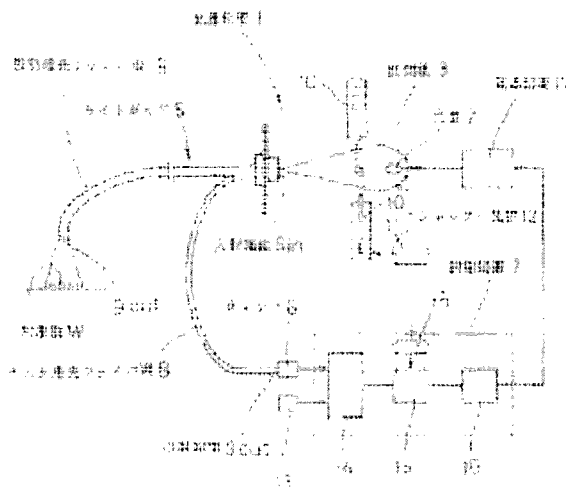
- **Europäische:**

Anmeldenummer: JP19950133399 19950531

Prioritätsnummer(n): JP19950133399 19950531

Zusammenfassung von JP 8327826 (A)

PURPOSE: To surely detect not only the change in the light quantity of a light source but also the change in a light distribution pattern caused by the drift of the optical axis of the light source and the change in the quantity of illumination light caused by the clouding of a concave mirror in the case of fixedly maintaining the quantity of the illumination light based on output from a photosensor while monitoring light radiated from the light source by the photosensor. **CONSTITUTION:** A two-branched bundle fiber obtained by branching an optical fiber bundle for monitoring 8 constituted by bundling a necessary number of optical fibers 4a out of optical fibers 4 opened to the incident end face 5in of a light guide 5 guiding the illumination light to an object is used as the light guide 5. The respective optical fibers 4a of the optical fiber bundle 8 are uniformly dispersed and arranged by one or by plural fibers on the incident end face 5in of the light guide 5, and the emitting end face 8out of the optical fiber bundle 8 is disposed in opposite to the photosensor 6.



Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar — Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源(2)から照射された光が、凹面鏡(3)で集光されて多数の光ファイバ(4)を束ねたライトガイド(5)の一端側から入射され、その他端側から対象物(W)に照明光として照射されると共に、前記光源(2)から照射される光を光センサ(6)でモニタしながら、その光センサ(6)の出力に基づいて照明光の光量を一定に維持する制御装置(7)とを備えた光源装置において、

前記ライトガイド(5)は、その入射端面(5in)に開口している光ファイバ(4)のうち所要本数の光ファイバ(4a)を束ねて成るモニタ用光ファイバ束(8)を分岐させた二分岐バンドルファイバが用いられ、当該モニタ用光ファイバ束(8)の各光ファイバ(4a)は、1本ずつ又は複数本ずつライトガイド(5)の入射端面(5in)に偏りなく分散して配置されると共に、モニタ用光ファイバ束(8)の出射端面(8out)が前記光センサ(6)に対向して配設されていることを特徴とする光源装置。

【請求項2】 光源(2)から照射された光が、凹面鏡(3)で集光されて多数の光ファイバ(4)を束ねたライトガイド(22)の一端側から入射され、その他端側から対象物(W)に照明光として照射されると共に、前記光源(2)から照射される光を光センサ(6)でモニタしながら、その光センサ(6)の出力に基づいて照明光の光量を一定に維持する制御装置(7)とを備えた光源装置において、

前記ライトガイド(22)の入射端面(22in)の斜め前方に、光源(2)から照射されて前記入射端面(22in)で反射された光を前記光センサ(6)に導くモニタ用光ファイバ束(21)が、その入射端面(21in, 22in)同士を対向させて設けられていることを特徴とする光源装置。

【請求項3】 前記ライトガイド(5, 22)の入射端面(5in, 22in)と光源(2)の間に、当該光源(2)から照射される光を所定のタイミングで遮断するシャッター装置(12)が配設され、

前記制御装置(7)では、前記シャッター装置(12)を開閉するタイミング信号に同期させて、シャッター装置(12)が開いているときに光センサ(6)の出力信号に応じて光量制御を行い、当該シャッター装置(12)が閉じているときはシャッター装置(12)が閉じる直前の光量を維持する請求項1又は2記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、生物、鉱物、工作物の観察や製品検査等の画像処理に用いられるCCDカメラ等の照明装置として用いられる光源装置に関する。

【0002】例えば、CCDカメラを用いて製品検査を行う場合、カメラから入力された画像を解析し、輝度変化等に基づいて製品の良・不良を検知するようにしている。しかし、光源装置の電源電圧が変動したり、電球が

経時的に劣化したりして、被検体となる製品に照射される照明光の光量が変化すると、その照射光に基づく輝度変化が、そのまま被検体の製品品質の良否判断に影響し、良品でも不良品と判断されたり、逆に不良品が良品と判断されたりするおそれがある。

【0003】そこで、従来は、照明光の光量を一定に維持するために、電球等の光源から照射される光を光センサでモニタしながら、その光センサの出力に基づいて光源の光量が一定になるように電源電圧を制御するようにしており、この場合に高輝度電球は正面より側面に発散される光の光量が多いので、電球の側面にモニタ用光ファイバを対向させている(実開平5-15391号公報、特開昭51-52683号公報、特開昭60-10590号公報、特開昭61-235829号公報参照)。

【0004】図5はこのような従来の光源装置を示すもので、電球(光源)31から照射された光が凹面鏡32で集光されて、多数の光ファイバを束ねたライトガイド33の一端側34aから入射され、その他端側34bから対象物Wに照明光として照射されるように成されている。また、電球31から照射される光を光センサ35に導くモニタ用光ファイバ36は、その入射端面が電球31の側面に対向するように凹面鏡32を貫通して設けられると共に、その出射端面が光センサ35に対向して配設されており、光センサ35には、その出力信号に基づいて光量を一定に維持するように電源装置37の電源電圧を制御する制御装置38が接続されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この場合において、モニタ用光ファイバ36は、ライトガイド33に入射する光を直接モニタしているわけではなく、電球31の側面から発散される光の一部をモニタしているだけなので、例えば、電球31を交換したときに発散される光の配光パターンが変化すると、測定誤差を生じるという問題があった。また、電球31の側面から発散された光を凹面鏡32で反射させる前にモニタしているので、モニタしている光強度が変化しなくても、例えば凹面鏡32が曇ったり光軸がずれたりして照明光の光量が低下したときに、これを検知することができない。そこで、本発明は、照明光としてライトガイドに直接照射される光をモニタして、光源の光量の変化だけでなく、凹面鏡の曇等起因する照明光量の変化も確実に検知することにより、照明光の光量を一定に維持できるようにすることを技術的課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、請求項1の発明は、光源から照射された光が、凹面鏡で集光されて多数の光ファイバを束ねたライトガイドの一端側から入射され、その他端側から対象物に照明光として照射されると共に、前記光源から照射される光を

光センサでモニタしながら、その光センサの出力に基づいて照明光の光量を一定に維持する制御装置とを備えた光源装置において、前記ライトガイドは、その入射端面に開口している光ファイバのうち所要本数の光ファイバを束ねて成るモニタ用光ファイバ束を分岐させた二分岐バンドルファイバが用いられ、当該モニタ用光ファイバ束の各光ファイバは、1本ずつ又は複数本ずつライトガイドの入射端面に偏りなく分散して配置されると共に、モニタ用光ファイバ束の出射端面が前記光センサに対向して配設されていることを特徴とする。

【0007】また、請求項2の発明は、請求項1と同様の課題を解決するもので、前記ライトガイドの入射端面の斜め前方に、光源から照射されて前記入射端面で反射された光を前記光センサに導くモニタ用光ファイバ束が、その入射端面同士を対向させて設けられていることを特徴とする。

【0008】さらに、請求項3の発明は、請求項1及び2の光源装置において、前記ライトガイドの入射端面と光源の間に、当該光源から照射される光を所定のタイミングで遮断するシャッター装置が配設され、前記制御装置では、前記シャッター装置を開閉するタイミング信号に同期させて、シャッター装置が開いているときに光センサの出力信号に応じて光量制御を行い、当該シャッター装置が閉じているときはシャッター装置が閉じる直前の光量を維持するようにしている。

【0009】

【作用】請求項1の発明によれば、照明光を導くライトガイドとして、入射端面に開口している光ファイバのうち所要本数の光ファイバをモニタ用光ファイバ束として分岐させた二分岐バンドルファイバを用いているので、当該モニタ用光ファイバ束には照明光として照射される光がそのまま入射され、したがって、モニタ用光ファイバから出射される光の光量変化は、照明光の光量変化を正確に反映する。しかも、モニタ用光ファイバ束の各光ファイバは、1本ずつ又は複数本ずつライトガイドの入射端面に偏りなく分散して配置されているので、入射端面に照射される照明光の光軸ずれ等に起因して配光パターンが変化しても測定誤差が極めて少ない。

【0010】また、請求項2の発明によれば、光源から照射されてライトガイドの入射端面で反射された光をモニタ用光ファイバ束でモニタするようになされているので、この場合も、モニタ用光ファイバ束から出射される光の光量変化は、照明光の光量変化を正確に反映する。

【0011】さらに、請求項3の発明によれば、ライトガイドの入射端面と光源の間に、光源から照射される光を所定のタイミングで遮断するシャッター装置が配設されている場合に、前記シャッター装置を開閉するタイミング信号に同期させて、シャッター装置が開いているときのみ光量を制御するようになされているので、シャッター装置が閉じて光が遮断されたときに、光量が低下し

たと判断されることがない。

【0012】

【実施例1】以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて具体的に説明する。図1は本発明に係る光源装置を示すフローシート、図2はライトガイドの入射端面を示す概念図である。

【0013】図中1は、白熱灯、放電管、ハロゲンランプ、キセノンランプ等の光源2から照射された光を、その背面側に配設された凹面鏡3で集光した後、多数の光ファイバ4を束ねたライトガイド5で導き、対象物Wに照射させるようになされた光源装置であって、前記光源2から照射される光を光センサ6でモニタしながら、その光センサ6の出力信号に基づいて照明光の光量を一定に維持する制御装置7とを備えている。

【0014】ライトガイド5は、入射端面5inに開口している光ファイバ4のうち、所要本数の光ファイバ4aを束ねて成るモニタ用光ファイバ束8と、それ以外の大多数の光ファイバ4bを束ねて成る照明用光ファイバ束9とに分岐した二分岐バンドルファイバが用いられ、凹面鏡3の焦点又はその近傍にその入射端面5inが位置するように配設されると共に、モニタ用光ファイバ束8の出射端面8outが光センサ6に対向して配設され、照明用光ファイバ束9の出射端面9outが対象物Wに対向して配置されている。

【0015】モニタ用光ファイバ束8の各光ファイバ4aは、例えば図2に示すようにライトガイド5の入射端面5inを略均等に分割した13個の各区画（図2：一点鎖線図示）ごとに1本ずつ又は複数本ずつ偏りなく分散して配置され、ライトガイド5の入射端面5inに入射される光の配光パターンが変化してもこれを平均化し、照明光全体の光量変化を正確に検知できるようになされている。また、ライトガイド5の入射端面5inと光源2との間には、光源2から照射される光を所定のタイミングで遮断するためのシャッター板10とこれを開閉する開閉装置11とから成るシャッター装置12が配設されている。

【0016】制御装置7は、本例では、前記光センサ6及び目標光量設定器13から入力される信号を比較する比較器14と、その差分をカウントして電源電圧制御信号を2値データとして出力するアップダウンカウンタ15と、アップダウンカウンタ15から出力された2値データをアナログ信号に変換するD/A変換器16とからなり、当該D/A変換器16が光源2の電源装置17に接続されている。

【0017】また、前記アップダウンカウンタ15の入力側にはクロックパルス発振器18が接続され、このクロックパルス発振器18はシャッター開閉装置11から出力されるタイミング信号によりシャッター板10が開いているときのみアップダウンカウンタ15の計数用クロックパルスを出力するように成されている。したがっ

て、シャッター板10が閉じているときは、光センサ6から入力される光量が著しく低下するが、クロックパルス発振器18からクロックパルスが出力されないので、アップダウンカウンタ15が動作せず、光量不足と判断されることがない。

【0018】以上が本発明の一構成例であって、次にその作用について説明する。まず、目標光量設定器13で例えばボリュームやテンキーを操作し、所望の光量を設定する。そして、スイッチ(図示せず)をオンすると光源2が点灯され、光源2から発散された光は凹面鏡3で反射されて集光され、その略焦点位置に配置されたライトガイド5の入射端面5inに照射され、そのほとんどが照明用光ファイバ束9に導かれて対象物Wに照射される。

【0019】一方、入射端面5inに照射された光の一部は、モニタ用光ファイバ束8に導かれて光センサ6に照射されるが、モニタ用光ファイバ束8の各光ファイバ4aはライトガイド5の入射端面5inに分散して配置されていることから、光センサ6で検出された光強度は、照明光として光源2から発散された全ての光が反映されるだけでなく、入射端面5inに照射された光の強度分布が均一でなく所定の配光パターンが形成されている場合でも、光が平均化されることになる。したがって、光源2となる電球を交換することによりその配光パターンが変動しても、照明光の光量を正確に検知することができる。

【0020】そして、光センサ6で検出された光量と、目標光量設定器13に設定された目標光量が、制御装置7の比較器14で比較され、差がある場合には、アップダウンカウンタ15でその差分がカウントされ、光量差に応じた電源電圧制御信号が2値データとして出力され、その2値データがD/A変換器16によりアナログ信号に変換されて電源装置17に出力される。次いで、制御装置7から出力された電源電圧制御信号により電源装置17から出力される電源電圧が増減され、光センサ6で検出された光量が、目標光量と等しくなるようにフィードバック制御される。

【0021】なお、このとき、シャッター装置12のシャッター板10が閉じていると、クロックパルス発振器18からクロックパルスが出力されないで、アップダウンカウンタ15が動作せず、したがって、光源2に供給されている電源電圧はそのまま維持されることになる。そして、シャッター板10が開くと、再び制御が再開されて、光センサ6で検出された光量に応じて電源電圧が制御される。

【0022】

【実施例2】図3は本発明に係る他の光源装置の要部を示すフローシートである。なお、図1及び図2と共通する部分は同一符号を付して詳細説明は省略する。本例では、モニタ用光ファイバ束21が、光源2からライトガ

イド22へ照射される光を遮断しないように、ライトガイド22の入射端面22inの斜め前方に対向して設けられると共に、その入射端面21in、22in同士が対向して設けられ、光源2からライトガイド22の入射端面22inに照射された光のうち当該入射端面22inで反射した光を当該モニタ用光ファイバ束21で光センサ6に導くように成されている。

【0023】ライトガイド22の入射端面22inから反射される光の光量は、入射端面22inに照射される光の強度分布の変動に関係なく、図4に示ようになった。すなわち、図4のグラフは、縦軸が光量、横軸が電源電圧であって、 L_1 はライトガイド22の出射端面22outから出力された光の強度(光量)を示し、 L_2 は直径50 μ mのガラス製光ファイバを束ねたモニタ用光ファイバ束21を用いたときのライトガイド22の入射端面22inにおける反射光強度(光量)を示し、 L_3 は直径1mmのプラスチック製光ファイバを束ねたモニタ用光ファイバ束21を用いたときのライトガイド22の入射端面22inにおける反射光強度(光量)を示す。いずれの場合も、反射光の光量は、ライトガイド22の出射端面22outから照射される照明光の光量と概ね比例することが実験的に確かめられたので、反射光の光量を検出することにより、照明光の光量を正確に検出できる。そして、前記実施例1と同様に、光センサ6で検出された光量と、目標光量設定器13で設定された目標光量とが等しくなるようにフィードバック制御される。

【0024】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1の発明によれば、ライトガイドとして照明用光ファイバとモニタ用光ファイバに分岐された二分岐バンドルファイバを用いており、照明光としてライトガイドの入射端面に照射された光の一部がモニタ用光ファイバ束で直接光センサに導かれ、しかも、モニタ用光ファイバ束の各光ファイバは、ライトガイドの入射端面に偏りなく分散して配置されており、入射端面に照射される光の強度分布が均一でなく所定の配光パターンが形成されている場合であっても、これを平均化して検出することができるので、光源に起因する場合だけでなく、凹面鏡の曇等起因する照明光全体の光量変化を正確に検知することができるという大変優れた効果を有する。

【0025】また、請求項2の発明によれば、照明光としてライトガイドの入射端面に照射された光の反射光をモニタ用光ファイバ束で光センサに導くように成され、その反射光の光量はライトガイドの出射端面から照射される照明光の光量と比例関係を有するので、この場合も、前述同様に照明光全体の光量変化を正確に検知することができる。さらに、請求項3の発明によれば、光源とライトガイドの入射端面の間に配設されたシャッター装置により光路が遮断された場合は、光量を制御しないので、シャッターの開閉に伴う誤動作を起こすことがな

いという効果も有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光源装置を示すフローシート。

【図2】ライトガイドの入射端面を示す概念図。

【図3】本発明に係る他の光源装置の要部を示すフローシート。

【図4】ライトガイドからの出射光と入射端面における反射光の光強度の関係を示すグラフ。

【図5】従来の光源装置を示すフローシート。

【符号の説明】

- 1・・・光源装置
- 2・・・光源
- 3・・・凹面鏡
- 4・・・光ファイバ

5・・・ライトガイド

W・・・対象物

5in・・・入射端面

6・・・光センサ

7・・・制御装置

8・・・モニタ用光ファイバ束

8out・・・モニタ用光ファイバ束の出射端面

9・・・照明用光ファイバ

12・・・シャッター装置

17・・・電源装置

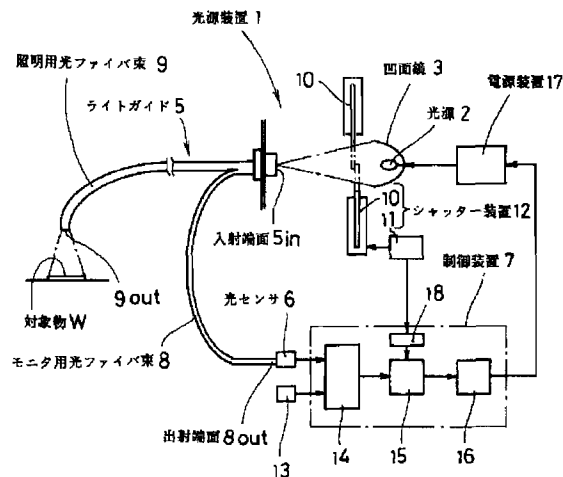
21・・・モニタ用光ファイバ束

21in・・・モニタ用光ファイバ束の入射端面

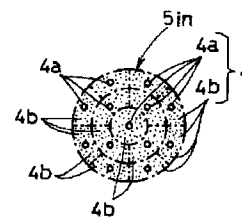
22・・・ライトガイド

22in・・・ライトガイドの入射端面

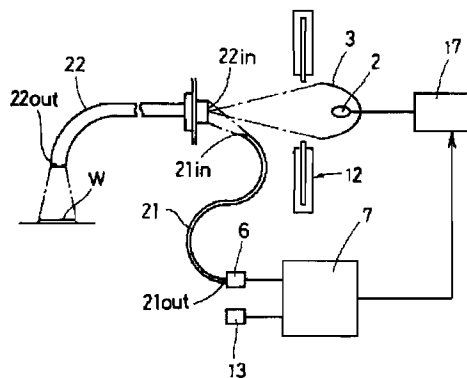
【図1】



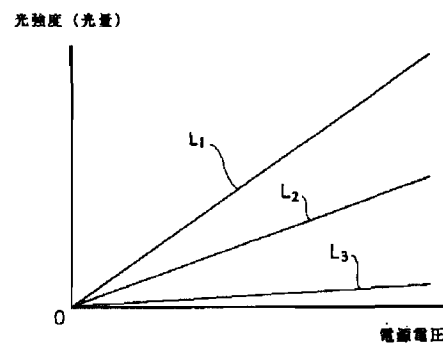
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

